



**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Docket No: Q79847

Megumi SAITO, et al.

Appln. No.: 10/776,599

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Confirmation No.: Not Yet Assigned

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: February 12, 2004

For: **CRIMP STATE ESTIMATION APPARATUS FOR CRIMP CONTACT TERMINAL  
AND QUALITY DETERMINATION APPARATUS FOR CRIMP CONTACT  
TERMINAL**

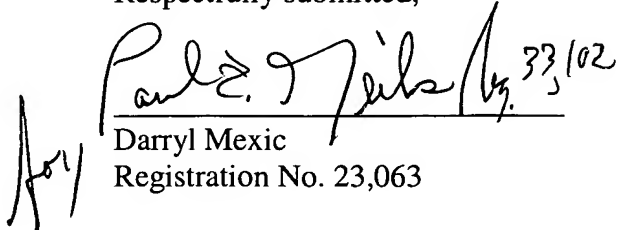
**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to  
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to  
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

  
Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

**23373**

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2003-035754

Date: April 29, 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 1 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 3 5 7 5 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 3 5 7 5 4 ]

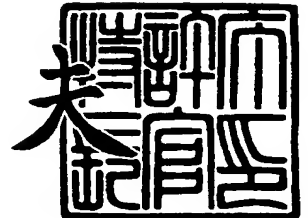
出      願      人                      矢 崎 総 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):



2 0 0 4 年    2 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P85264-74

【提出日】 平成15年 2月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01R 43/00

【発明の名称】 圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社  
社内

    【氏名】 松浦 めぐみ

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社  
社内

    【氏名】 伊藤 直樹

【特許出願人】

    【識別番号】 000006895

    【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100060690

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

    【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

    【識別番号】 100097858

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 越智 浩史

    【電話番号】 03-5421-2331

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 垣内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面上に電線の芯線を位置付ける底壁とこの底壁の両縁から立設した加締め片とを備えた圧着端子と、電線の芯線とを、アンビルとクリンパとの間に挟んで圧着した際の圧着端子の圧着状況を推定する装置であって、

前記圧着端子と前記電線と前記アンビルとクリンパに関する情報と、電線の芯線の入力圧縮比率とを入力する情報入力部と、

前記情報入力部から入力された情報と前記入力圧縮比率に基づいて、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さを算出し、この長さに基づいて圧着後の前記芯線に対し直交する方向の前記底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する推定手段と、

を備えたことを特徴とする圧着端子の圧着状況推定装置。

【請求項 2】 前記情報入力部から入力された情報から電線の芯線の算出圧縮比率を算出する算出手段と、

前記電線の芯線の入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回る前記アンビルとクリンパとの間隔を求めるクリンプハイト算出手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の圧着端子の圧着状況推定装置。

【請求項 3】 前記算出手段は、前記芯線に対し直交する方向での圧着後の前記電線の芯線と前記底壁と一对の加締め片全体の断面積を算出し、

圧着後の前記芯線に対し直交する方向での圧着端子の断面積を算出し、

前記全体の断面積と前記圧着端子の断面積とから圧着後の前記芯線に対し直交する方向での芯線の断面積を算出し、

この芯線の断面積と前記情報入力部に入力された圧着前の芯線の断面積とから前記電線の芯線の算出圧縮比率を算出することを特徴とする請求項 2 記載の圧着端子の圧着状況推定装置。

【請求項 4】 表面上に電線の芯線を位置付ける底壁とこの底壁の両縁から立設した加締め片とを備えた圧着端子と、電線の芯線とを、アンビルとクリンパとの間に挟んで圧着した際の圧着端子の圧着状況の良否を判定する装置であって

前記圧着端子と前記電線と前記アンビルとクリンパに関する情報と、電線の芯線の入力圧縮比率とを入力する情報入力部と、

前記情報入力部から入力された情報から電線の芯線の算出圧縮比率を算出する算出手段と、

前記入力圧縮比率に基づいて、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さを算出し、この長さに基づいて圧着後の前記芯線に対し直交する方向の前記底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する推定手段と、

前記電線の芯線の入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回る前記アンビルとクリンパとの間隔を求めるクリンプハイト算出手段と、

前記クリンプハイト算出手段が求めたアンビルとクリンパとの間隔のときに前記推定手段が推定した断面形状に基づいて、前記圧着端子の圧着状況を判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする圧着端子の良否判定装置。

【請求項 5】 前記判定手段は、前記クリンプハイト算出手段が求めたアンビルとクリンパとの間隔のときに前記推定手段が推定した断面形状において、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が互いに接触する長さ以上でかつ一对の加締め片が底壁に接触する長さ未満であるときに前記圧着端子の圧着状況を良好と判定し、

前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が互いに接触する長さ未満または一对の加締め片が底壁に接触する長さ以上であることに前記圧着端子の圧着状況を不良と判定することを特徴とする請求項 4 記載の圧着端子の良否判定装置。

【請求項 6】 前記算出手段は、前記電線の芯線と前記底壁と一对の加締め片の圧着後の前記芯線に対し直交する方向で全体の断面積を算出し、

圧着後の前記芯線に対し直交する方向での圧着端子の断面積を算出し、

前記全体の断面積と前記圧着端子の断面積とから圧着後の前記芯線に対し直交する方向での芯線の断面積を算出し、

この芯線の断面積と前記情報入力部に入力された圧着前の芯線の断面積とから前記電線の芯線の算出圧縮比率を算出することを特徴とする請求項4または請求項5記載の圧着端子の良否判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧着端子を実際に試作することなく圧着状況を推定できる圧着端子の圧着状況推定装置と、推定した圧着状況に基づいて圧着端子の良否を判定できる圧着端子の良否判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

移動体としての自動車には、種々の電子機器が搭載されている。このため、自動車は、前記電子機器に所定の電力や信号を伝えるためにワイヤハーネスを配索している。ワイヤハーネスは、複数の電線と電線の端部などに取り付けられたコネクタとを備えている。

【0003】

前記電線は、導電性の芯線とこの芯線を被覆する絶縁性の被覆部とを備えている。コネクタは、前記電線に取り付けられる端子金具と、端子金具を収容するコネクタハウジングとを備えている。端子金具は、導電性の板金などからなる。端子金具は、前記電線の芯線と電氣的に接続される。コネクタハウジングは、絶縁性の合成樹脂からなり箱状に形成されている。

【0004】

前述した構成のワイヤハーネスは、コネクタが前述した電気機器などに設けられたコネクタと結合して、配索されて、各電子機器に所定の電力や信号を伝送する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前述したワイヤハーネスの端子金具として圧着端子が用いられることがある。圧着端子は、表面上に電線の芯線を位置付ける底壁と、この底壁の両縁から立設

した一对の加締め片とを備えている。圧着端子は、加締め片が底壁に向かって曲げられることにより前記底壁上に電線の芯線を取り付ける。このように、圧着端子は、加締め片で芯線を加締めることにより、電線と固定される。

#### 【0006】

また、前述したワイヤハーネスでは、芯線の外径が異なる複数の種類の電線が用いられる。このため、圧着端子は、複数の種類の電線を加締めることが望ましい。

#### 【0007】

前述した圧着端子を開発する際には、設計した圧着端子を試作して、実際に複数の種類の電線を圧着して、設計した圧着端子の良否を判定してきた。このため、圧着端子の開発にかかる期間が長時間化することともに、開発にかかるコストが高騰する傾向であった。

#### 【0008】

したがって、本発明の目的は、圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

前述した課題を解決し目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の圧着端子の圧着状況推定装置は、表面上に電線の芯線を位置付ける底壁とこの底壁の両縁から立設した加締め片とを備えた圧着端子と、電線の芯線とを、アンビルとクリンパとの間に挟んで圧着した際の圧着端子の圧着状況を推定する装置であって、前記圧着端子と前記電線と前記アンビルとクリンパに関する情報と、電線の芯線の入力圧縮比率とを入力する情報入力部と、前記情報入力部から入力された情報と前記入力圧縮比率に基づいて、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さを算出し、この長さに基づいて圧着後の前記芯線に対し直交する方向の前記底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する推定手段と、を備えたことを特徴としている。

#### 【0010】



請求項 2 に記載の本発明の圧着端子の圧着状況推定装置は、請求項 1 に記載の圧着端子の圧着状況推定装置において、前記情報入力部から入力された情報から電線の芯線の算出圧縮比率を算出する算出手段と、前記電線の芯線の入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回る前記アンビルとクリンパとの間隔を求めるクリンパイト算出手段と、を備えたことを特徴としている。

#### 【0011】

請求項 3 に記載の本発明の圧着端子の圧着状況推定装置は、請求項 2 に記載の圧着端子の圧着状況推定装置において、前記算出手段は、前記芯線に対し直交する方向での圧着後の前記電線の芯線と前記底壁と一对の加締め片全体の断面積を算出し、圧着後の前記芯線に対し直交する方向での圧着端子の断面積を算出し、前記全体の断面積と前記圧着端子の断面積とから圧着後の前記芯線に対し直交する方向での芯線の断面積を算出し、この芯線の断面積と前記情報入力部に入力された圧着前の芯線の断面積とから前記電線の芯線の算出圧縮比率を算出することを特徴としている。

#### 【0012】

請求項 4 に記載の本発明の圧着端子の良否判定装置は、表面上に電線の芯線を位置付ける底壁とこの底壁の両縁から立設した加締め片とを備えた圧着端子と、電線の芯線とを、アンビルとクリンパとの間に挟んで圧着した際の圧着端子の圧着状況の良否を判定する装置であって、前記圧着端子と前記電線と前記アンビルとクリンパに関する情報と、電線の芯線の入力圧縮比率とを入力する情報入力部と、前記情報入力部から入力された情報から電線の芯線の算出圧縮比率を算出する算出手段と、前記入力圧縮比率に基づいて、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さを算出し、この長さに基づいて圧着後の前記芯線に対し直交する方向の前記底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する推定手段と、前記電線の芯線の入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回る前記アンビルとクリンパとの間隔を求めるクリンパイト算出手段と、前記クリンパイト算出手段が求めたアンビルとクリンパとの間隔のときに前記推定手段が推定した断面形状に基づいて、前記圧着端子の圧着状況を判定する判定手段と、を備えたことを特徴としている。

## 【0013】

請求項5に記載の本発明の圧着端子の良否判定装置は、請求項4に記載の圧着端子の良否判定装置において、前記判定手段は、前記クリンプハイト算出手段が求めたアンビルとクリンパとの間隔のときに前記推定手段が推定した断面形状において、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が互いに接触する長さ以上でかつ一对の加締め片が底壁に接触する長さ未満であるときに前記圧着端子の圧着状況を良好と判定し、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が互いに接触する長さ未満または一对の加締め片が底壁に接触する長さ以上であることに前記圧着端子の圧着状況を不良と判定することを特徴としている。

## 【0014】

請求項6に記載の本発明の圧着端子の良否判定装置は、請求項4または請求項5に記載の圧着端子の良否判定装置において、前記算出手段は、前記電線の芯線と前記底壁と一对の加締め片の圧着後の前記芯線に対し直交する方向で全体の断面積を算出し、圧着後の前記芯線に対し直交する方向での圧着端子の断面積を算出し、前記全体の断面積と前記圧着端子の断面積とから圧着後の前記芯線に対し直交する方向での芯線の断面積を算出し、この芯線の断面積と前記情報入力部に入力された圧着前の芯線の断面積とから前記電線の芯線の算出圧縮比率を算出することを特徴としている。

## 【0015】

請求項1に記載した本発明の圧着端子の圧着状況推定装置によれば、推定手段が圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する。このため、圧着端子の圧着状況を把握できる。

## 【0016】

また、芯線に対し直交する方向での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さを算出し、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパとの情報に基づいて、推定手段が断面形状を推定する。

## 【0017】

推定手段は、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパに関する情報と、圧着後の底壁と一对の加締め片の芯線に対し直交する方向での長さに基づいて、圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に近くなる。

#### 【0018】

請求項2に記載した本発明の圧着端子の圧着状況推定装置によれば、クリンパハイト算出手段が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るアンビルとクリンパとの間隔を求める。このため、推定手段は、入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るときの圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定することとなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に非常に近くなる。

#### 【0019】

請求項3に記載した本発明の圧着端子の圧着状況推定装置によれば、算出手段は圧着後の芯線と底壁と一对の加締め片全体の断面積を算出する。算出手段は、圧着後の底壁と一对の加締め片との断面積を算出する。算出手段は、全体の断面積と圧着端子の断面積とから芯線の断面積を算出する。そして、算出手段は、圧着後の芯線の断面積と、情報入力部に入力された圧着前の電線に関する情報から芯線の算出圧縮比率を算出する。このため、算出手段は、正確に芯線の算出圧縮比率を算出できる。

#### 【0020】

請求項4に記載した本発明の圧着端子の良否判定装置によれば、推定手段が圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定した断面形状に基づいて、判定手段が圧着端子の良否を判定する。このため、圧着端子の圧着状況の良否を確実に判定できる。

#### 【0021】

また、芯線に対し直交する方向での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さを算出し、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパとの情

報に基づいて、推定手段が断面形状を推定する。

#### 【0 0 2 2】

推定手段は、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパに関する情報と、圧着後の底壁と一对の加締め片の芯線に対し直交する方向での長さに基づいて、圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に近くなる。

#### 【0 0 2 3】

さらに、クリンプハイト算出手段が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るアンビルとクリンパとの間隔を求める。このため、推定手段は、入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るときの圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定することとなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に非常に近くなる。したがって、判定手段は、実際に電線の芯線を圧着したものに近い形状の圧着端子の断面形状に基づいて、圧着端子の良否を判定できる。

#### 【0 0 2 4】

請求項 5 に記載した本発明の圧着端子の良否判定装置によれば、圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が互いに接触する長さ以上でかつ一对の加締め片が底壁に接触する長さ未満のものを、判定手段は良好であると判定する。則ち、判定手段は、一对の加締め片が互いに接触しかつ底壁に接触しないものを良好であると判定する。

#### 【0 0 2 5】

また、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が互いに接触する長さ未満ものを、判定手段は不良であると判定する。則ち、判定手段は、一对の加締め片が互いに接触しないものを不良であると判定する。

#### 【0 0 2 6】

さらに、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを

合わせた長さが、一对の加締め片が底壁に接触する長さ以上であるのを、判定手段は不良であると判定する。則ち、判定手段は、一对の加締め片が底壁に接触するものを不良であると判定する。

#### 【0027】

請求項6に記載した本発明の圧着端子の良否判定装置によれば、算出手段は圧着後の芯線と底壁と一对の加締め片全体の断面積を算出する。算出手段は、圧着後の底壁と一对の加締め片との断面積を算出する。算出手段は、全体の断面積と圧着端子の断面積とから芯線の断面積を算出する。そして、算出手段は、圧着後の芯線の断面積と、情報入力部に入力された圧着前の電線に関する情報から芯線の算出圧縮比率を算出する。このため、算出手段は、正確に芯線の算出圧縮比率を算出できる。

#### 【0028】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態にかかる圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置（以下単に推定・判定装置と呼ぶ）1を、図1ないし図24を参照して説明する。図1などに示す推定・判定装置1は、図14に示す電線2を図11に示す圧着端子6に圧着した際の圧着状況を推定し、推定した圧着状況の良否則ち圧着端子6の良否を判定する装置である。

#### 【0029】

電線2は、図14及び図15に示すように、導電性の芯線3と、絶縁性の被覆部4とを備えている。芯線3は、複数の素線5からなる。図示例では、素線5は、7本設けられている。素線5は、それぞれ、導電性の銅などの金属からなる。素線5の断面形状が丸形である。複数の素線5が寄り合わされて前述した芯線3が構成されている。

#### 【0030】

被覆部4は、絶縁性の合成樹脂からなり、素線3を被覆している。被覆部4の断面形状は、円環状である。前述した芯線3を被覆部4とを備えて、電線2は、断面丸形に形成されている。また、前記電線2は、その端末2aで被覆部4が除去されて芯線3が露出している。

## 【 0 0 3 1 】

圧着端子 6 は、図 1 2 に一部を示す導電性の板金 7 からなる。圧着端子 6 は、図 1 2 に一部が示された板金 7 が折り曲げられて得られる。圧着端子 6 は、図 1 1 に示すように、電気接触部 8 と、電線接続部 9 とを一体に備えている。電気接触部 8 は、相手側の端子金具と電氣的に接続する。

## 【 0 0 3 2 】

電線接続部 9 は、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、表面上に電線 2 の芯線 3 を位置付ける底壁 1 0 と、一対の芯線加締め片 1 1 と、一対の被覆部加締め片 1 2 と、を備えている。底壁 1 0 は、略平坦な帯板状に形成されている。一対の芯線加締め片 1 1 は、底壁 1 0 の幅方向の両縁から立設している。一対の芯線加締め片 1 1 は、互いに間隔をあけて相対している。

## 【 0 0 3 3 】

一対の芯線加締め片 1 1 は、底壁 1 0 に向かって曲げられることで、図 1 6 なし図 1 8 に示すように、底壁 1 0 との間に端末 2 a で露出した芯線 3 を挟む。こうして、芯線加締め片 1 1 は、芯線 3 を加締める。芯線加締め片 1 1 は、本明細書に記した加締め片をなしている。

## 【 0 0 3 4 】

一対の被覆部加締め片 1 2 は、底壁 1 0 の幅方向の両縁から立設している。被覆部加締め片 1 2 は、芯線加締め片 1 1 より電気接触部 8 から離れている。一対の被覆部加締め片 1 2 は、互いに間隔をあけて相対している。一対の被覆部加締め片 1 2 は、底壁 1 0 に向かって曲げられることで、図 1 6 及び図 1 7 に示すように、底壁 1 0 との間に端末 2 a の被覆部 4 則ち電線 2 を挟む。こうして、被覆部加締め片 1 2 は、被覆部 4 則ち電線 2 を加締める。

## 【 0 0 3 5 】

前述した構成の圧着端子 6 は、底壁 1 0 上に端末 2 a で露出した芯線 3 及び被覆部 4 を置いた状態で、図 1 9 及び図 2 0 に示す圧着装置 1 3 で、各加締め片 1 1, 1 2 が底壁 1 0 に向かって曲げられることにより、電線 2 が取り付けられる。こうして、圧着端子 6 には、電線 2 が圧着される。

## 【 0 0 3 6 】

前述した圧着端子 6 に電線 2 が圧着されると、圧着端子 6 の電線接続部 9 と電線 2 の芯線 3 とが電氣的に接続するとともに、電線接続部 9 と電線 2 の芯線 3 などが圧縮される。則ち、前述した圧着端子 6 に電線 2 が圧着されると、底壁 10 と一对の芯線加締め片 11 の芯線 3 に対し直交する断面積が減少するとともに、芯線 3 の断面積が減少する。

#### 【0037】

圧着端子 6 に電線 2 が正常に圧着される場合則ち圧着端子 6 と電線 2 との圧着状況が良好な場合では、図 18 に示すように、一对の芯線加締め片 11 が互いに接触しているとともに、底壁 10 と間隔をあけている。則ち、圧着状況が良好な圧着端子 6 では、芯線加締め片 11 が、底壁 10 と接触していない。

#### 【0038】

一方、圧着端子 6 に電線 2 が異常に圧着される場合則ち圧着端子 6 と電線 2 との圧着状況が不良な場合では、図 23 に示すように一对の芯線加締め片 11 が互いに接触していないことがある。さらに、圧着端子 6 と電線 2 との圧着状況が不良な場合では、図 24 に示すように、一对の芯線加締め片 11 が互いに接触して底壁 10 に接触していることがある。

#### 【0039】

なお、前述した電線接続部 9 は、図 12 に示すように折り曲げられる前の板金 7 の状態において、芯線加締め片 11 の底壁 10 からの突出量（以下長さと呼ぶ）11 が、被覆部加締め片 12 の底壁 10 からの突出量（以下長さと呼ぶ）12 より小さい（短い）。芯線加締め片 11 の長さ 11 は、芯線加締め片 11 の電線 2 則ち芯線 3 の長手方向に対し直交する方向（底壁 10 の幅方向）の長さである。

#### 【0040】

また、一对の芯線加締め片 11 の長さ 11 と、底壁 10 の電線 2 則ち芯線 3 の長手方向に対し直交する方向の幅  $h$  との和  $L_0$  は、本明細書に記した芯線 3 に対し直交する断面での底壁 10 と一对の芯線加締め片 11 とを合わせた長さを示しており、以下ワイヤバレル長さと呼ぶ。さらに、ワイヤバレル長さ  $L_0$  は、圧着端子 6 に電線 2 を圧着する前のワイヤバレル長さを示している。圧着端子 6 に電

線 2 を圧着した後の芯線 3 に対し直交する断面での底壁 10 と一対の芯線加締め片 11 とを合わせた長さ L1 (図 8 に示す) も同様にワイヤバレル長さと呼ぶ。

#### 【0041】

前述した圧着装置 13 は、図 19 及び図 20 に示すように、互いに相対するアンビル 14 と、クリンパ 15 とを備えている。アンビル 14 のクリンパ 15 と相対する端面 14a には、凹部 16 が形成されている。凹部 16 は、端面 14a から凹に形成されている。凹部 16 の表面 (以下内面と呼ぶ) 16a は、断面円弧状に形成されている。アンビル 14 は、凹部 16 の内面 16a 上に圧着端子 6 と電線 2 とを位置付ける。

#### 【0042】

クリンパ 15 は、アンビル 14 に接離自在に支持されている。クリンパ 15 は、図 19 に示す位置と図 20 に示す位置とに亘って、図示しない駆動手段によりアンビル 14 に接離される。なお、接離とは、互いに近づいたり離れたりすることである。

#### 【0043】

クリンパ 15 のアンビル 14 と相対する端面 15a には、凹部 17 が形成されている。凹部 17 は、端面 15a から凹に形成されている。凹部 17 の内面 17a から凸の突起 18 が設けられている。突起 18 は、凹部 17 のアンビル 14 の凹部 16 の内面 16a 上に位置付けられる電線 2 の幅方向の中央に設けられている。内面 17a は、凹部 17 の一方の外縁から突起 18 とに亘って断面円弧状に形成されており、凹部 17 の他方の外縁から突起 18 とに亘って断面円弧状に形成されている。凹部 17 の内面 17a では、突起 18 が稜線を形成している。

#### 【0044】

また、前述した圧着装置 13 は、アンビル 14 の先端部がクリンパ 15 の凹部 17 内に收容されている。アンビル 14 の先端部がクリンパ 15 の凹部 17 内に收容された状態で、アンビル 14 とクリンパ 15 とは、互いに接離する。前述した構成の圧着装置 13 は、図 21 に示すように、アンビル 14 からクリンパ 15 が最も離れた状態で、アンビル 14 の凹部 16 の内面 16a 上に圧着端子 6 を位置付けるとともに、圧着端子 6 の底壁 10 上に電線 2 の芯線 3 を位置付ける。



## 【0045】

そして、圧着装置 13 は、クリンパ 15 がアンビル 14 に近づいて、図 22 に示すように、凹部 16、17 の内面 16a、17a に沿って、底壁 10 と一对の芯線加締め片 11 を曲げる。こうして、圧着装置 13 は、芯線加締め片 11 で芯線 3 を加締め、圧着端子 6 に電線 2 を圧着する。

## 【0046】

なお、図 20 に示すように、アンビル 14 とクリンパ 15 とが最も近づいた状態で、アンビル 14 の凹部 16 の内面 16a の底とクリンパ 15 の凹部 17 の内面 17a の底との間隔は、電線 2 に圧着された圧着端子 6 の圧着部の高さであり、本明細書に記したアンビル 14 とクリンパ 15 との間隔を示しており、以下クリンパイトと呼び、符号 C/H で示す。また、アンビル 14 の凹部 16 の内面 16a 上に位置付けられる電線 2 の幅方向の幅を、以下クリンパワイドと呼び、符号 C/W で示す。

## 【0047】

図 1 に示す推定・判定装置 1 は、実際に圧着装置 13 で圧着端子 6 に電線 2 を圧着することなく、圧着後の圧着端子 6 の芯線加締め片 11 の電線 2 の芯線 3 に対し直交する断面形状を推定する。推定・判定装置 1 は、推定した芯線加締め片 11 の断面形状に基づいて、圧着状況の良否則ち圧着端子 6 の良否を判定する。芯線加締め片 11 の電線 2 の芯線 3 に対し直交する断面形状を推定することを、本明細書では、圧着状況を推定することとしている。

## 【0048】

推定・判定装置 1 は、図 1 に示すように、情報入力部 20 と、表示手段としての表示部 21 と、出力手段としての出力部 22 と、演算装置 23 とを備えている。

## 【0049】

情報入力部 20 は、圧着状況を推定する対象の圧着端子 6 と、電線 2 と、これら圧着端子 6 と電線 2 とを圧着する際に用いるアンビル 14 と、クリンパ 15 に関する情報を、演算装置 23 に入力するために用いられる。圧着状況を推定する対象の圧着端子 6 に関する情報として、圧着前の圧着端子 6 を構成する板金 7 の

厚み  $t$  則ち圧着前の芯線加締め片 11 の厚み  $t$  (図 13 などに示す) が用いられる。圧着端子 6 に関する情報として圧着端子 6 の圧着前の前述したワイヤバレル長さ  $L_0$  が用いられる。

#### 【0050】

さらに、圧着状況を推定する対象の電線 2 に関する情報として図 15 中に平行斜線で示す圧着前の電線 2 の芯線 3 の全ての素線 5 の断面積の和  $S_{d0}$  が用いられる。全ての素線 5 の断面積の和  $S_{d0}$  を以下導体断面積と呼ぶ。圧着端子 6 と電線 2 とを圧着する際に用いるアンビル 14 とクリンパ 15 に関する情報としてクリンプワイド  $C/W$  が用いられる。

#### 【0051】

アンビル 14 とクリンパ 15 に関する情報としてアンビル 14 の凹部 16 の曲率半径  $R$  (図 20 に示す) と、アンビル 14 の凹部 16 の深さ  $D$  (図 20 に示す) と、クリンパ 15 の凹部 17 の曲率半径  $r$  (図 20 に示す) と、開き角度  $C$  (図 20 に示す) が用いられる。また、アンビル 14 とクリンパ 15 に関する情報として、予測される (狙いとされる) クリンプハイト  $C/H$  が用いられる。なお、凹部 16 の深さ  $D$  とは、端面 14a からの凹部 16 の底までの距離である。開き角度  $C$  とは、アンビル 14 とクリンパ 15 とが互いに近づいて圧着端子 6 を電線 2 に加締めた際に、凹部 17 の内面 17a の円弧状の曲部と平坦な直線部 17c との交点 17b において、鉛直方向と直線部 17c とのなす角度である。

#### 【0052】

さらに、情報入力部 20 は、予測される (狙いとされる) 圧着後の導体断面積  $S_d$  の圧着前の導体断面積  $S_{d0}$  に対する割合  $A_0$  を演算装置 23 に入力するために用いられる。この割合  $A_0$  を、以下入力圧縮比率と呼ぶ。

#### 【0053】

このように、情報入力部 20 は、圧着前の芯線加締め片 11 の厚み  $t$  と、圧着前のワイヤバレル長さ  $L_0$  と、圧着前の導体断面積  $S_{d0}$  と、クリンプワイド  $C/W$  と、曲率半径  $R$ ,  $r$  と、開き角度  $C$  と、深さ  $D$  と、クリンプハイト  $C/H$  と、入力圧縮比率  $A_0$  とを演算装置 23 に入力するために用いられる。

#### 【0054】

また、情報入力部 20 は、推定・判定装置 1 の各種の操作を行うために用いられる。情報入力部 20 として、周知のキーボード、マウス、各種のスイッチや操作ボタンなどを用いることができる。さらに、情報入力部 20 として、厚み  $t$  と、圧着前のワイヤバレル長さ  $L_0$  と、圧着前の導体断面積  $S_{d0}$  と、クリンプワイド  $C/W$  と、曲率半径  $R, r$  と、開き角度  $C$  と、深さ  $D$  と、クリンプハイト  $C/H$  と、入力圧縮比率  $A_0$  に応じた情報を電子情報として記憶した CD-ROM 駆動装置などの各種の記憶装置を用いても良い。

#### 【0055】

表示部 21 は、推定・判定装置 1 の作動状況や、推定結果則ち圧着端子 6 の芯線加締め片 11 の断面形状や、圧着端子 6 の良否や、後述のクリンプハイト算出部 27 が算出したクリンプハイト  $C/H$  などを表示する。表示部 21 として、周知の CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイや、液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display) などの各種の表示装置を用いることができる。

#### 【0056】

出力部 22 は、推定・判定装置 1 の推定結果則ち圧着端子 6 の芯線加締め片 11 の断面形状や、圧着端子 6 の良否や、クリンプハイト算出部 27 が算出したクリンプハイト  $C/H$  などを出力する。出力部 22 として、推定結果や判定結果などを印字する周知のプリンタや、推定結果や判定結果などを電子情報として CD-ROM などの各種の記録媒体に書き込み可能な CD-ROM 駆動装置などを用いることができる。

#### 【0057】

演算装置 23 は、周知の CPU (Central Processing Unit) と ROM (Read-only Memory) と RAM (Random Access Memory) とを備えたコンピュータである。演算装置 23 は、図 1 に示すように、記憶手段としての記憶部 24 と、算出手段としての算出部 25 と、推定手段としての推定部 26 と、クリンプハイト算出手段としてのクリンプハイト算出部 27 と、判定手段としての判定部 28 を備えている。

#### 【0058】

記憶部 24 は、推定・判定装置 1 を動作されるためのプログラムなどを記憶し

ている。記憶部 24 には、情報入力部 20 から入力される厚み  $t$  と、圧着前のワイヤバレル長さ  $L_0$  と、圧着前の導体断面積  $S_{d0}$  と、クリンプワイド  $C/W$  と、曲率半径  $R, r$  と、クリンプハイト  $C/H$  と、入力圧縮比率  $A_0$  に応じた情報を一旦記憶する。

#### 【0059】

さらに、記憶部 24 は、算出部 25 が算出した圧着端子 6 の圧縮比率  $y$  に応じた情報を一旦記憶しておく。記憶部 24 は、推定部 26 が算出した一对の芯線加締め片 11 の縁 11a（底壁 10 から最も離れた箇所を示し、図 13 などに示す）が互いに接触する時のワイヤバレル長さ  $L_a$ （図 9 に示す）を一旦記憶しておく。ワイヤバレル長さ  $L_a$  は、芯線加締め片 11 が互いに接触する長さである。

#### 【0060】

記憶部 24 は、推定部 26 が算出した一对の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触する時のワイヤバレル長さ  $L_b$ （図 10 に示す）を一旦記憶しておく。ワイヤバレル長さ  $L_b$  は、芯線加締め片 11 が底壁 10 に接触する長さである。記憶部 24 は、推定部 26 が算出した圧着後のワイヤバレル長さ  $L_1$  を一旦記憶しておく。

#### 【0061】

算出部 25 は、記憶部 24 に一旦記憶されたクリンプハイト  $C/H$  とクリンプワイド  $C/W$  と曲率半径  $R, r$  と圧着前のワイヤバレル長さ  $L_0$  と厚み  $t$  と入力圧縮比率  $A_0$  と圧着前の導体断面積  $S_{d0}$  とに応じた情報に基づいて、電線 2 の芯線 3 の圧縮比率  $A_1$ （以下算出圧縮比率と呼ぶ）を算出する。算出圧縮比率  $A_1$  とは、圧着後の芯線 3 の全ての素線 5 の断面積の和  $S_d$  の圧着前の芯線 3 の全ての素線 5 の断面積の和  $S_{d0}$  に対する割合である。

#### 【0062】

算出部 25 が、算出圧縮比率  $A_1$  を算出する際には、まず、図 3 中のステップ S21 で、クリンプハイト  $C/H$  とクリンプワイド  $C/W$  と曲率半径  $R, r$  などに基づいて、アンビル 14 とクリンパ 15 とが最も近づいた状態の凹部 16, 17 の内面 16a, 17a で囲まれる空間  $K$ （図 5 中に平行斜線で示す）の電線 2 の芯線 3 に対し直交する断面積  $S_0$  を算出する。

## 【0063】

則ち、図5中に平行鎖線で示す空間Kの断面積 $S_0$ を算出する。この断面積 $S_0$ を以下全体断面積と呼ぶ。全体断面積 $S_0$ とは、芯線3に対し直交する方向での圧着後の電線2の芯線3と底壁10と一对の芯線加締め片11全体の断面積をなしている。全体断面積 $S_0$ を算出すると、ステップS22に進む。

## 【0064】

ステップS22では、算出部25は、圧着端子6の圧縮比率 $y$ を以下の式1を用いて算出した後、この圧縮比率 $y$ と以下の式2を用いて、圧着後の芯線3に対し直交する方向での底壁10と一对の芯線加締め片11とを合わせた断面積 $S_t$ 則ち圧着後の芯線3に対し直交する方向での圧着端子6の断面積 $S_t$ （図6中に平行斜線で示す）を算出する。

## 【0065】

圧着端子6の圧縮比率 $y$ とは、圧着後の芯線3に対し直交する底壁10と一对の芯線加締め片11とを合わせた断面積の圧着前の芯線3に対し直交する底壁10と一对の芯線加締め片11とを合わせた断面積に対する割合を示している。圧着後の芯線3に対し直交する底壁10と一对の芯線加締め片11とを合わせた断面を図6中に平行鎖線で示す。則ち、圧縮比率 $y$ とは、圧着後の圧着端子6の断面積の圧着前の圧着端子6の断面積に対する割合を示している。

## 【0066】

$y = a \times A_0 + b \dots\dots$ 式1  ただし、 $a$ と $b$ は圧着端子6の材質などにより定められる定数である。

$$S_t = t \times L_0 \times y \dots\dots$$
式2

圧着後の圧着端子6の断面積 $S_t$ を算出して、ステップS23に進む。

## 【0067】

ステップS23では、算出部25は、前記全体断面積 $S_0$ と圧着端子6の断面積 $S_t$ と以下に示す式3を用いて、圧着後の芯線3に対し直交する方向での該芯線3の断面積則ち導体断面積 $S_d$ （図7中に平行斜線で示す）を算出する。芯線3の断面を図7中に平行斜線で示す

$$S_d = S_0 - S_t \dots\dots$$
式3

圧着後の導体断面積  $S_d$  を算出して、ステップ S 24 に進む。

【0068】

ステップ S 24 では、前述した圧着後の導体断面積  $S_d$  と圧着前の導体断面積  $S_{d0}$  と以下に示す式 4 を用いて、芯線 3 の圧縮比率  $A_1$  を算出する。則ち算出圧縮比率  $A_1$  を求める。

$$A_1 = S_d / S_{d0} \cdots \cdots \text{式 4}$$

【0069】

このように、算出部 25 は、記憶部 24 に一旦記憶された各情報則ち情報入力部 20 から入力された各情報に基づいて、圧着後の電線 2 の芯線 3 の圧縮比率  $A_1$  則ち算出圧縮比率  $A_1$  を求める。また、算出部 25 は、前記式 1 を用いて算出した圧着端子 6 の圧縮比率  $y$  に応じた情報を記憶部 24 に向かって出力する。さらに、算出部 25 は、前述したように求めた算出圧縮比率  $A_1$  をクリンプハイト算出部 27 に向かって出力する。

【0070】

推定部 26 は、記憶部 20 に一旦記憶された圧着前のワイヤバレル長さ  $L_0$  と圧着端子 6 の圧縮比率  $y$  と以下の式 5 に基づいて、圧着後のワイヤバレル長さ  $L_1$  を算出する。

$$L_1 = L_0 \times y \cdots \cdots \text{式 5}$$

【0071】

推定部 26 は、圧着後のワイヤバレル長さ  $L_1$  を算出した後、記憶部 20 に一旦記憶されたクリンプハイト  $C/H$  とクリンプワイド  $C/W$  と曲率半径  $R$ ,  $r$  と厚み  $t$  と前述した圧着後のワイヤバレル長さ  $L_1$  とからアンビル 14 とクリンパ 15 との間に位置付けられた圧着端子 6 の底壁 10 と一対の芯線加締め片 11 の断面形状（圧着状況）を推定する。

【0072】

推定する際には、図 4 中のステップ S 41 において、圧着後の厚みも前述した厚み  $t$  であり、かつ底壁 10 と一対の加締め片 11 とが凹部 16, 17 の内面 16a, 17a に沿って成形されると仮定する。そして、前記ワイヤバレル長さ  $L_1$  となる底壁 10 と一対の加締め片 11 の内縁の各座標  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$

、P5、P6、P7（図8に示す）を求める。前記座標P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7を通る底壁10と一对の芯線加締め片11の芯線3に対し直交する断面形状を求める。このとき、ワイヤバレル長さL1は、厚みtを二等分する長さ（図8中に一点鎖線で示す）としている。

#### 【0073】

また、推定部26は、前記座標P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7を通る底壁10と一对の芯線加締め片11の芯線3に対し直交する断面形状を求めた後、則ち圧着端子6の圧着状況を推定した後、推定した圧着端子6の一对の芯線加締め片11の縁11aが互いに接触するときのワイヤバレル長さLaを求める。このときのワイヤバレル長さLaも厚みtを二等分する長さ（図9中に一点鎖線で示す）としている。

#### 【0074】

さらに、推定部26は、推定した圧着端子6の一对の芯線加締め片11の縁11aが底壁10に接触するときのワイヤバレル長さLbを求める。このときのワイヤバレル長さLbも厚みtを二等分する長さ（図10中に一点鎖線で示す）としている。

#### 【0075】

推定部26は、推定した圧着状況則ち底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状を表示部21と出力部22との双方に向かって出力する。また、推定部26は、前述したように求めたワイヤバレル長さL1、La、Lbを記憶部24に向かって出力する。さらに、推定部26は、前述した圧着状況の推定が終了したことを示す信号をクリンプハイト算出部27に向かって出力する。

#### 【0076】

クリンプハイト算出部27は、推定部26から圧着状況の推定が終了したことを示す信号が入力しかつ算出部25から算出圧縮比率A1が入力すると、記憶部24に一旦記憶された入力圧縮比率A0と前述した算出圧縮比率A1との差が、予め定められる所定の値Pを下回っているか否かを判定する。クリンプハイト算出部27は、入力圧縮比率A0と前述した算出圧縮比率A1との差が予め定められる所定の値P以上であるときに、クリンプハイトC/Hを前述した入力圧縮比

率  $A_0$  と前述した算出圧縮比率  $A_1$  との差が縮まるような予め定められる値  $\Delta P$  変化させる。

#### 【0077】

クリンプハイト算出部 27 は、この  $\Delta P$  変化させたクリンプハイト  $C/H$  を新たなクリンプハイト  $C/H$  として、再度、算出部 25 に算出圧縮比率  $A_1$  を算出させるとともに、推定部 26 に圧着状況を推定させる。クリンプハイト算出部 27 は、算出圧縮比率  $A_1$  が入力圧縮比率  $A_0$  より小さいときには、圧着端子 6 が過剰に圧縮されることが予想できるので、クリンプハイト  $C/H$  を大きくするように  $\Delta P$  変化させる。クリンプハイト算出部 27 は、算出圧縮比率  $A_1$  が入力圧縮比率  $A_0$  より大きいときには、圧着端子 6 の圧縮が不足していることが予想できるので、クリンプハイト  $C/H$  を小さくするように  $\Delta P$  変化させる。

#### 【0078】

クリンプハイト算出部 27 は、入力圧縮比率  $A_0$  と前述した算出圧縮比率  $A_1$  との差が予め定められる所定の値  $P$  を下回る時に、このときのクリンプハイト（算出したクリンプハイトである） $C/H$  を表示部 21 と出力部 22 との双方に向かって出力する。さらに、クリンプハイト算出部 27 は、入力圧縮比率  $A_0$  と前述した算出圧縮比率  $A_1$  との差が予め定められる所定の値  $P$  を下回る時に、クリンプハイト  $C/H$  の算出が終了したことを示す信号を判定部 28 に向かって出力する。

#### 【0079】

こうして、クリンプハイト算出部 27 は、入力圧縮比率  $A_0$  と算出圧縮比率  $A_1$  との差が予め定められる所定の値  $P$  を下回るクリンプハイト  $C/H$  則ちアンビル 14 とクリンパ 15 との間隔を求める。このため、推定部 26 は、入力圧縮比率  $A_0$  と算出圧縮比率  $A_1$  との差が予め定められる所定の値  $P$  を下回る時の圧着状況を推定することとなる。

#### 【0080】

判定部 28 は、クリンプハイト算出部 27 からクリンプハイト  $C/H$  の算出が終了したことを示す信号が入力すると、記憶部 24 に一旦記憶されたワイヤバレル長さ  $L_1$ 、 $L_a$ 、 $L_b$  が、以下の式 6 を満たしているか否かを判定する。



$$L a \leq L 1 < L b \cdots \cdots \text{式 6}$$

**【0081】**

判定部 28 は、式 6 を満たしているときには、圧着端子 6 の圧着状況が良好であると判定する。判定部 28 は、式 6 を満たしていないときには、圧着端子 6 の圧着状況が不良であると判定する。判定部 28 は、判定結果を表示部 21 と出力部 22 との双方に向かって出力する。

**【0082】**

このように、判定部 28 は、芯線 3 に対し直交する断面での圧着後のワイヤバレル長さ  $L 1$  が、前記ワイヤバレル長さ  $L a$  以上でかつワイヤバレル  $L b$  未満であるときに、圧着状況が良好であると判定する。判定部 28 は、芯線 3 に対し直交する断面での圧着後のワイヤバレル長さ  $L 1$  が前記ワイヤバレル長さ  $L a$  未満またはワイヤバレル  $L b$  以上であるときに、圧着状況が不良であると判定する。

**【0083】**

こうして、判定部 28 は、クリンプハイト算出部 27 が算出したアンビル 14 とクリンプ 15 との間隔のときに前記推定部 26 が推定した断面形状において、芯線 3 に対し直交する断面での圧着後の底壁 10 と一対の芯線加締め片 11 とを合わせた長さ  $L 1$  が、一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触する長さ  $L a$  以上でかつ一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触する長さ  $L b$  未満であるときに、圧着状況が良好であると判定する。

**【0084】**

判定部 28 は、芯線 3 に対し直交する断面での圧着後の底壁 10 と一対の芯線加締め片 11 とを合わせた長さ  $L 1$  が、一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触する長さ  $L a$  未満または一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触する長さ  $L b$  以上であるときに、圧着状況が不良であると判定する。

**【0085】**

次に、前述した実施形態の推定・判定装置 1 が圧着端子 6 と電線 2 の芯線 3 の圧着状況を推定して、圧着端子 6 の良否を判定する過程を説明する。まず、図 2 中のステップ S1 で、情報入力部 20 から圧着前の芯線加締め片 11 の厚み  $t$  と、圧着前のワイヤバレル長さ  $L 0$  と、圧着前の導体断面積  $S d 0$  と、クリンプワ

イド  $C/W$  と、曲率半径  $R$ 、 $r$  と、クリンプハイト  $C/H$  と、入力圧縮比率  $A_0$  と、開き角度  $C$  と、深さ  $D$  とを演算装置 23 の記憶部 24 に入力して、ステップ  $S_2$  とステップ  $S_3$  との双方に進む。

#### 【0086】

ステップ  $S_2$  では、算出部 25 が、芯線 3 の圧縮比率  $A_1$  を算出する。則ち、算出圧縮比率  $A_1$  を求める。なお、ステップ  $S_2$  で算出圧縮比率  $A_1$  を求める際には、図 3 中のステップ  $S_{21}$  で、まず、全体断面積  $S_0$  を算出して、ステップ  $S_{22}$  に進む。ステップ  $S_{22}$  では、式 1 と式 2 などを用いて、圧着後の圧着端子 6 の断面積  $S_t$  を算出して、ステップ  $S_{23}$  に進む。ステップ  $S_{23}$  では、式 3 などを用いて、圧着後の芯線 3 の断面積則ち導体断面積  $S_d$  を算出して、ステップ  $S_{24}$  に進む。ステップ  $S_{24}$  では、式 4 を用いて、芯線 3 の圧縮比率則ち算出圧縮比率  $A_1$  を算出する。こうして、ステップ  $S_2$  で算出圧縮比率  $A_1$  を算出して、ステップ  $S_6$  に進む。

#### 【0087】

ステップ  $S_3$  では、推定部 26 が、式 5 を用いて、圧着後のワイヤバレル長さ  $L_1$  則ち圧着後の底壁 10 と一対の芯線加締め片 11 とを合わせた長さを算出して、ステップ  $S_4$  に進む。ステップ  $S_4$  では、推定部 26 が、圧着状況則ち最も近づいたアンビル 14 とクリンパ 15 との間に位置付けられた圧着端子 6 の芯線 3 に対し直交する断面形状を推定する。なお、推定部 26 が圧着状況を推定する際には、まず、図 4 中のステップ  $S_{41}$  で底壁 10 と一対の芯線加締め片 11 の内縁の座標  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 、 $P_5$ 、 $P_6$ 、 $P_7$  を求めて、底壁 10 と一対の芯線加締め片 11 の断面形状を推定して、ステップ  $S_{42}$  に進む。

#### 【0088】

ステップ  $S_{42}$  では、推定部 26 が、ワイヤバレル長さ  $L_a$  を算出して、ステップ  $S_{43}$  に進む。ステップ  $S_{43}$  では、推定部 26 が、ワイヤバレル長さ  $L_b$  を算出する。こうして、ステップ  $S_4$  で、圧着状況を推定するとともにワイヤバレル長さ  $L_a$ 、 $L_b$  を算出して、ステップ  $S_5$  に進む。

#### 【0089】

ステップ  $S_5$  では、表示部 21 が、推定部 26 の推定結果則ち推定した芯線 3

に対し直交する底壁 10 と一対の芯線加締め片 11 の断面形状を表示して、ステップ S6 に進む。ステップ S6 では、クリンプハイト算出部 27 が、入力圧縮比率 A0 と算出圧縮比率 A1 との差が予め定められる所定の値 P を下回っているか否かを判定する。下回っていないと判定すると、ステップ S7 に進み、下回っていると判定するとステップ S8 に進む。

#### 【0090】

ステップ S7 では、クリンプハイト算出部 27 が入力圧縮比率 A0 と算出圧縮比率 A1 との差が縮まるように、クリンプハイト C/H を  $\Delta P$  変化させて、ステップ S2 とステップ S3 との双方に進む。このように、 $\Delta P$  変化させた値を新たなクリンプハイト C/H として、ステップ S2 とステップ S3 とを再度行う。こうして、入力圧縮比率 A0 と算出圧縮比率 A1 との差が前述した所定の値 P を下回るまで、ステップ S2 とステップ S3 とを繰り返す。

#### 【0091】

ステップ S8 では、判定部 28 は、圧着後のワイヤバレル長さ L1 が、一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触するワイヤバレル長さ La 以上でかつ一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触するワイヤバレル長さ Lb 未満であるか否かを判定する。圧着後のワイヤバレル長さ L1 が、一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触するワイヤバレル長さ La 以上でかつ一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触するワイヤバレル長さ Lb 未満であると判定すると、ステップ S9 に進む。判定部 28 は、圧着状況が良好則ち圧着端子 6 が良品であると判定する。

#### 【0092】

圧着後のワイヤバレル長さ L1 が、一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触するワイヤバレル長さ La 未満または一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触するワイヤバレル長さ Lb 以上であると判定すると、ステップ S10 に進む。判定部 28 は、圧着状況が不良則ち圧着端子 6 が不良品であると判定する。

#### 【0093】

なお、前述したステップ S1 からステップ S7 までは、圧着状況推定方法をな

している。前述したステップS1からステップS10までは、圧着端子の良否判定方法をなしている。

#### 【0094】

本実施形態によれば、推定部26が圧着後の芯線3に対し直交する方向の底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状を推定する。このため、圧着端子6の圧着状況を把握できる。したがって、圧着端子6を実際に試作することなく電線2の圧着状況を把握できるので、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6を抑制できる。したがって、圧着端子6の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

#### 【0095】

また、芯線3に対し直交する方向での圧着後の底壁10と一对の芯線加締め片11とを合わせた長さ則ちワイヤバレル長さL1を算出し、情報入力部20から入力された圧着端子6とアンビル14とクリンパ15の情報C/H, C/W, R, r, tに基づいて、推定部26が断面形状を推定する。

#### 【0096】

推定部26は、情報入力部20から入力された圧着端子6とアンビル14とクリンパ15に関する情報C/H, C/W, R, r, tと、圧着後のワイヤバレル長さL1に基づいて、圧着後の芯線3に対し直交する方向の底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状を推定する。このため、推定部26が推定した圧着後の底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状は、実際に電線2を圧着した圧着端子6の断面形状に近くなる。

#### 【0097】

したがって、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6を確実に抑制でき、圧着端子6の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

#### 【0098】

クリンプハイト算出部27が入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が所定の値Pを下回るクリンプハイトC/Hを求める。このため、推定部26は、入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が所定の値Pを下回るときの圧着後の芯線3に対し直交する方向の底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状を推定することとなる。

## 【0099】

このため、推定部26が推定した圧着後の底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状は、実際に電線2を圧着した圧着端子6の断面形状に非常に近くなる。したがって、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6をより確実に抑制でき、圧着端子6の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

## 【0100】

算出部25が圧着後の芯線3と底壁10と一对の芯線加締め片11の全体断面積 $S_0$ を算出する。算出部25が圧着後の底壁10と一对の芯線加締め片11とを合わせた圧着端子6の断面積 $S_t$ を算出する。算出部25が全体断面積 $S_0$ と圧着端子6の断面積 $S_t$ とから圧着後の芯線3の断面積則ち導体断面積 $S_d$ を算出する。そして、算出部25は、圧着後の芯線3の断面積則ち導体断面積 $S_d$ と、情報入力部20から入力された電線2に関する情報としての圧着前の導体断面積 $S_{d0}$ から芯線3の算出圧縮比率 $A_1$ を算出する。このため、算出部25は、正確に芯線3の算出圧縮比率 $A_1$ を算出できる。

## 【0101】

算出部25が算出した芯線3の算出圧縮比率 $A_1$ が正確であるため、クリンプハイト算出部27が算出したクリンプハイト $C/H$ が非常に正確になる。このため、推定部26が推定した圧着後の底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状が、実際に電線2を圧着した圧着端子6の断面形状により一層非常に近くなる。したがって、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6をより一層確実に抑制でき、圧着端子6の開発にかかる期間とコストをより一層確実に抑制できる。

## 【0102】

推定部26が推定した圧着後の芯線3に対し直交する方向の底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状に基づいて、判定部28が圧着端子6の良否を判定する。このため、圧着端子6の圧着状況の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子6を実際に試作することなく電線2の圧着状況の良否を判定できるので、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6を抑制できる。したがって、圧着端子6の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

## 【0103】

圧着後のワイヤバレル長さ  $L_1$  が、一对の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触するワイヤバレル長さ  $L_a$  以上でかつ一对の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触するワイヤバレル長さ  $L_b$  未満のものを、判定部 28 は良好であると判定する。則ち、判定部 28 は、一对の芯線加締め片 11 が互いに接触しかつ底壁 10 に接触しないものを良好であると判定する。

#### 【0104】

また、前記芯線 3 に対し直交する断面での圧着後のワイヤバレル長さ  $L_1$  が、一对の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触する長さ  $L_a$  未満ものを判定部 28 は不良であると判定する。則ち、判定部 28 は、一对の芯線加締め片 11 が互いに接触しないものを不良であると判定する。

#### 【0105】

さらに、前記芯線 3 に対し直交する断面での圧着後のワイヤバレル長さ  $L_1$  が、一对の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触する長さ  $L_b$  以上であることを、判定部 28 は不良であると判定する。則ち、判定部 28 は、一对の芯線加締め片 11 が底壁 10 に接触するものを不良であると判定する。

#### 【0106】

したがって、判定部 28 は、圧着端子 6 の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子 6 の開発時に試作する圧着端子 6 をより確実に抑制でき、圧着端子 6 の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

#### 【0107】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に記載の本発明は、推定手段が圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する。このため、圧着端子の圧着状況を把握できる。したがって、圧着端子を実際に試作することなく電線の圧着状況を把握できるので、圧着端子の開発時に試作する圧着端子を抑制できる。したがって、圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

#### 【0108】

また、芯線に対し直交する方向での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さを算出し、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパとの情

報に基づいて、推定手段が断面形状を推定する。

【0109】

推定手段は、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパに関する情報と、圧着後の底壁と一对の加締め片の芯線に対し直交する方向での長さに基づいて、圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に近くなる。

【0110】

したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子を確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

【0111】

請求項2に記載の本発明は、クリンプハイト算出手段が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るアンビルとクリンパとの間隔を求める。このため、推定手段は、入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るときの圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定することとなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に非常に近くなる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

【0112】

請求項3に記載の本発明は、算出手段が圧着後の芯線と底壁と一对の加締め片全体の断面積を算出する。算出手段が圧着後の底壁と一对の加締め片との断面積を算出し、全体の断面積と圧着端子の断面積とから芯線の断面積を算出する。そして、算出手段は、圧着後の芯線の断面積と、情報入力部に入力された圧着前の電線に関する情報から芯線の算出圧縮比率を算出する。このため、算出手段は、正確に芯線の算出圧縮比率を算出できる。

【0113】

算出手段が算出した芯線の算出圧縮比率が正確であるため、クリンプハイト算出手段が算出したアンビルとクリンパとの間隔が実際のものと非常に近くなる。

このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状が、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状により一層非常に近くなる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより一層確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより一層確実に抑制できる。

#### 【0114】

請求項4に記載の本発明は、推定手段が圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定した断面形状に基づいて、判定手段が圧着端子の良否を判定する。このため、圧着端子の圧着状況の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子を実際に試作することなく電線の圧着状況の良否を判定できるので、圧着端子の開発時に試作する圧着端子を抑制できる。したがって、圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

#### 【0115】

また、芯線に対し直交する方向での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さを算出し、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパとの情報に基づいて、推定手段が断面形状を推定する。

#### 【0116】

推定手段は、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパに関する情報と、圧着後の底壁と一对の加締め片の芯線に対し直交する方向での長さに基づいて、圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定する。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に近くなる。

#### 【0117】

さらに、クリンプハイト算出手段が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るアンビルとクリンパとの間隔を求める。このため、推定手段は、入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るときの圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一对の加締め片の断面形状を推定することとなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に非常に近くなる。

#### 【0118】



このため、判定手段は、実際に電線の芯線を圧着したものに近い形状の圧着端子の断面形状に基づいて、圧着端子の良否を判定できる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

#### 【0 1 1 9】

請求項 5 に記載の本発明は、圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が互いに接触する長さ以上でかつ一对の加締め片が底壁に接触する長さ未満のものを、判定手段は良好であると判定する。則ち、判定手段は、一对の加締め片が互いに接触しかつ底壁に接触しないものを良好であると判定する。

#### 【0 1 2 0】

また、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が互いに接触する長さ未満ものを、判定手段は不良であると判定する。則ち、判定手段は、一对の加締め片が互いに接触しないものを不良であると判定する。

#### 【0 1 2 1】

さらに、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一对の加締め片とを合わせた長さが、一对の加締め片が底壁に接触する長さ以上であるのを、判定手段は不良であると判定する。則ち、判定手段は、一对の加締め片が底壁に接触するものを不良であると判定する。

#### 【0 1 2 2】

したがって、判定手段は、圧着端子の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

#### 【0 1 2 3】

請求項 6 に記載の本発明は、算出手段が圧着後の芯線と底壁と一对の加締め片全体の断面積を算出する。算出手段が圧着後の底壁と一对の加締め片との断面積を算出する。算出手段が全体の断面積と圧着端子の断面積とから芯線の断面積を算出する。そして、算出手段は、圧着後の芯線の断面積と、情報入力部に入力さ

れた圧着前の電線に関する情報から芯線の算出圧縮比率を算出する。このため、算出手段は、正確に芯線の算出圧縮比率を算出できる。

#### 【0124】

算出手段が算出した芯線の算出圧縮比率が正確であるため、クリンプハイト算出手段が算出したアンビルとクリンパとの間隔が実際のものと非常に近くなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一对の加締め片の断面形状が、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状により一層非常に近くなる。このため、圧着端子の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより一層確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより一層確実に抑制できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の一実施形態にかかる推定・判定装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図2】

図1に示された推定・判定装置が圧着端子の圧着状況を推定して良否を判定する過程を示すフローチャートである。

##### 【図3】

図2中のステップS2内の流れを示すフローチャートである。

##### 【図4】

図2中のステップS4内の流れを示すフローチャートである。

##### 【図5】

図3中のステップS21で算出される全体断面積を示す説明図である。

##### 【図6】

図3中のステップS22で算出される圧着後の圧着端子の断面積を示す説明図である。

##### 【図7】

図3中のステップS23で算出される圧着後の芯線の断面積を示す説明図である。

##### 【図8】

図4中のステップS41で推定された圧着端子の断面形状を示す説明図である。

【図9】

図4中のステップS42で算出された一对の芯線加締め片の縁が互いに接触するときのワイヤバレル長さなどを示す説明図である。

【図10】

図4中のステップS43で算出された一对の芯線加締め片の縁が底壁に接触するときのワイヤバレル長さなどを示す説明図である。

【図11】

図1に示された推定・判定装置で推定・判定される圧着端子の一例を示す斜視図である。

【図12】

図11に示された圧着端子の電線接続部の展開図である。

【図13】

図11中のXIII-XIII線に沿う断面図である。

【図14】

図11に示された圧着端子に圧着される電線の一例を示す側面図である。

【図15】

図14中のXV-XV線に沿う断面図である。

【図16】

図11に示された圧着端子の電線接続部に電線が圧着された状態を示す平面図である。

【図17】

図16に示された電線が圧着された圧着端子の電線接続部の側面図である。

【図18】

図17中のXVII-XVII線に沿う断面図である。

【図19】

図11に示された圧着端子の電線接続部に電線を圧着する圧着装置の要部を示す正面図である。

**【図 20】**

図 19 に示された圧着装置のアンビルとクリンパとが最も近づいた状態を示す正面図である。

**【図 21】**

図 19 に示された圧着装置のアンビルとクリンパとの間に圧着端子の電線接続部と電線の芯線とを位置付けた状態を示す正面図である。

**【図 22】**

図 21 に示されたアンビルとクリンパとが互いに近づいて圧着端子の電線接続部に電線の芯線を圧着した状態を示す正面図である。

**【図 23】**

図 18 に示された圧着端子の圧着不良の一例を示す断面図である。

**【図 24】**

図 18 に示された圧着端子の圧着不良の他の例を示す断面図である。

**【符号の説明】**

- 1 推定・判定装置（圧着端子の圧着状況推定装置、圧着端子の良否判定装置）
- 2 電線
- 3 芯線
- 6 圧着端子
- 10 底壁
- 11 芯線加締め片（加締め片）
- 14 アンビル
- 15 クリンパ
- 20 情報入力部
- 25 算出部（算出手段）
- 26 推定部（推定手段）
- 27 クリンパイト算出部（クリンパイト算出手段）
- 28 判定部（判定手段）
- L0 圧着前のワイヤバレル長さ（圧着端子に関する情報、圧着前の底壁と一

対の芯線加締め片とを合わせた長さ)

L 1 圧着後のワイヤバレル長さ (圧着後の底壁と一对の芯線加締め片とを合わせた長さ)

C/H クリンパイト (アンビルとクリンパに関する情報、アンビルとクリンパとの間隔)

C/W クリンパワイド (アンビルとクリンパに関する情報)

R 曲率半径 (アンビルに関する情報)

r 曲率半径 (クリンパに関する情報)

t 圧着前の芯線加締め片の厚み (圧着端子に関する情報)

S d 0 圧着前の導体断面積 (電線に関する情報、圧着前の芯線全ての断面積)

S d 圧着後の導体断面積 (圧着後の芯線全ての断面積)

A 0 入力圧縮比率

A 1 算出圧縮比率

S 0 全体断面積 (圧着後の芯線と底壁と一对の芯線加締め片全体の断面積)

S t 圧着後の圧着端子の断面積

L a 一对の芯線加締め片の縁が互いに接触するときのワイヤバレル長さ (一对の加締め片が互いに接触する長さ)

L b 一对の芯線加締め片の縁が底壁に接触するときのワイヤバレル長さ (一对の加締め片が底壁に接触する長さ)

P 所定の値

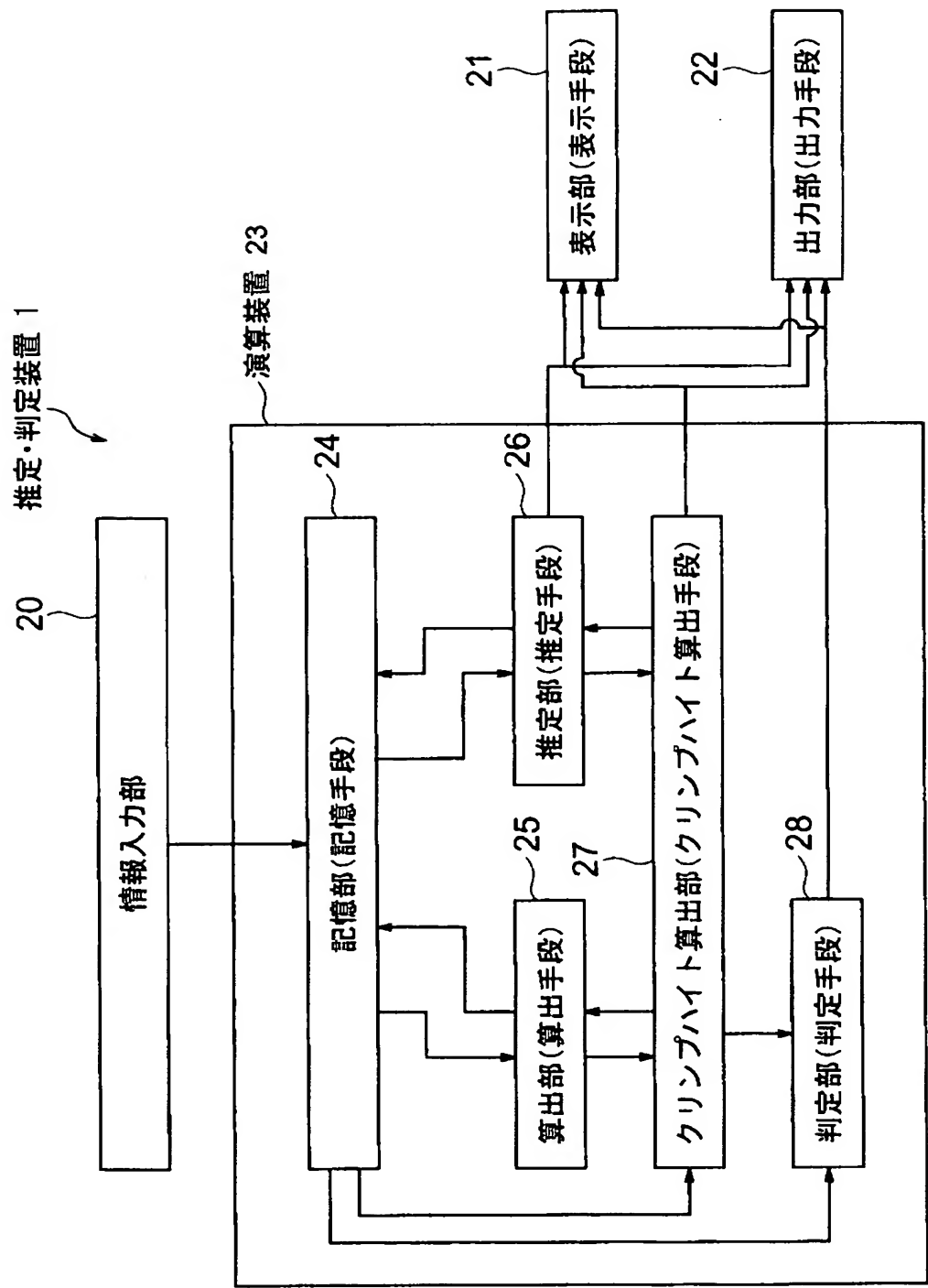
C 開き角度 (クリンパに関する情報)

D 深さ (アンビルに関する情報)

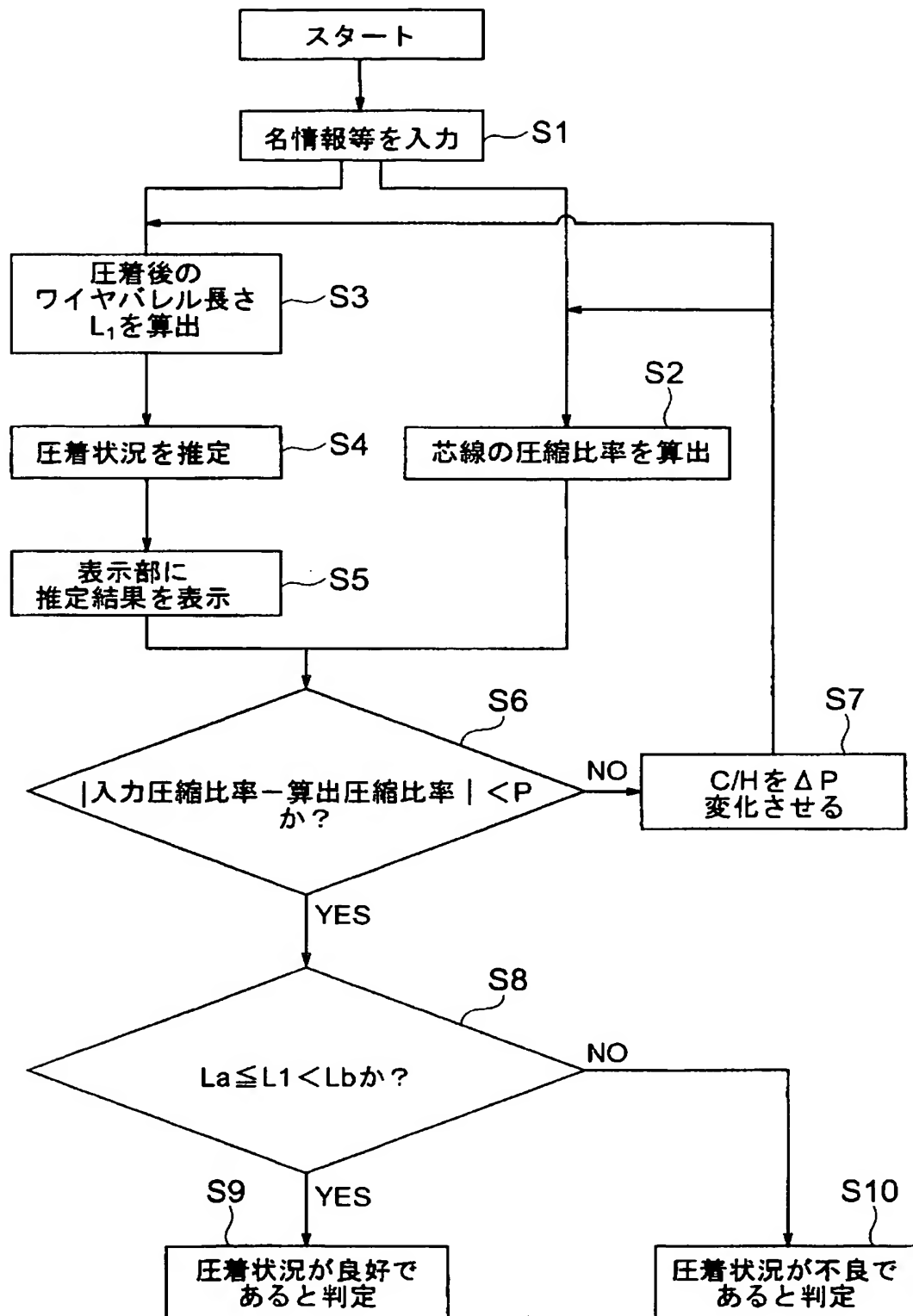
【書類名】

図面

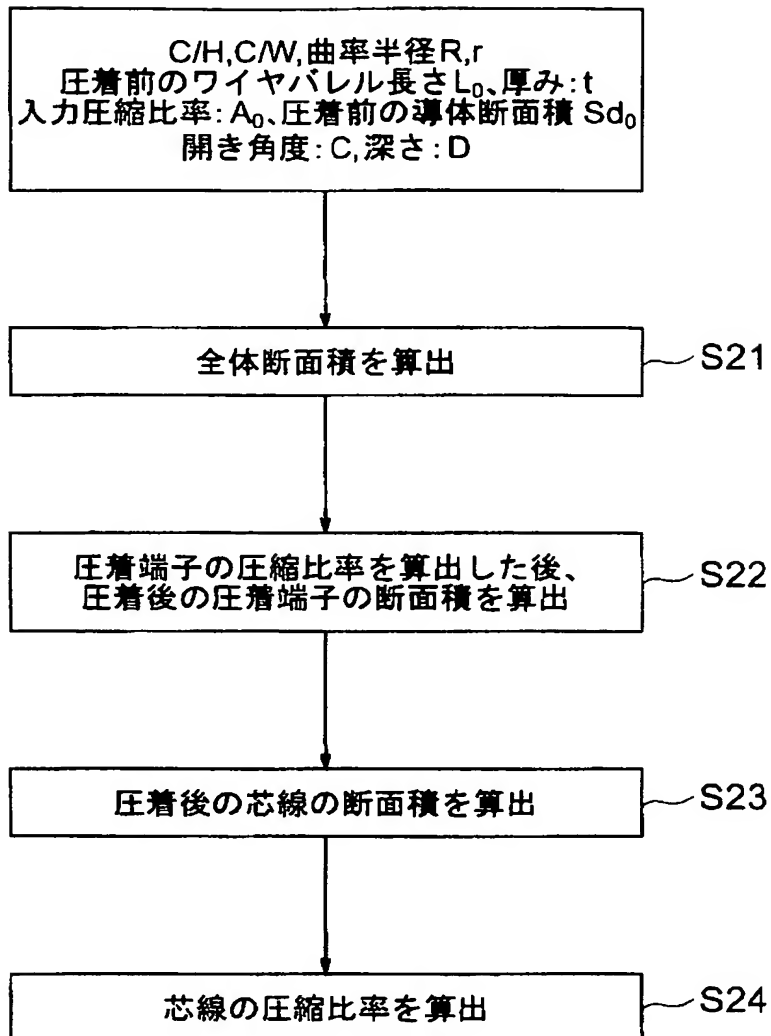
【図 1】



【図 2】

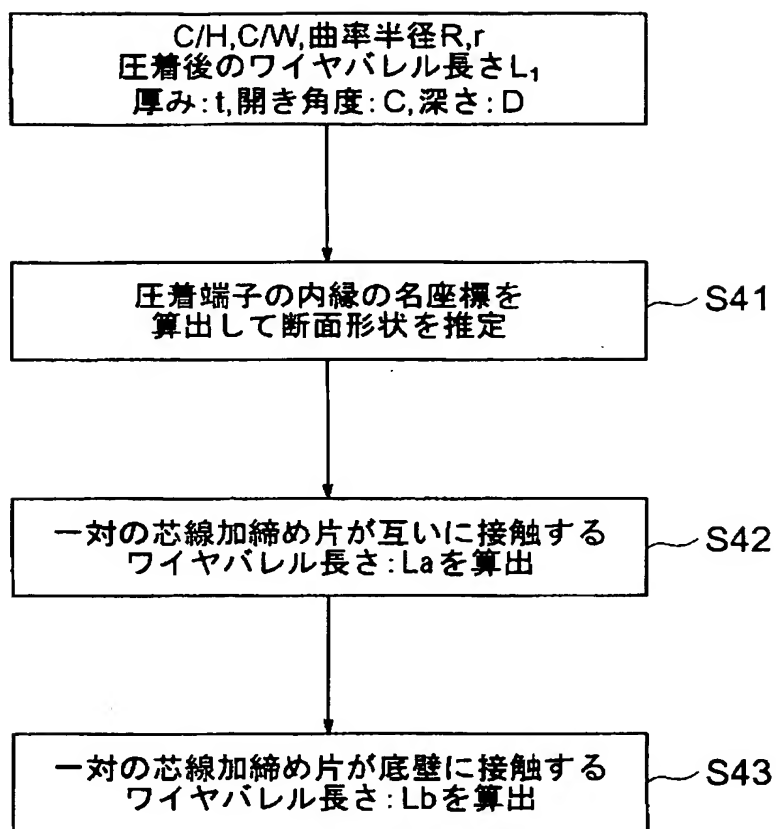


【図 3】

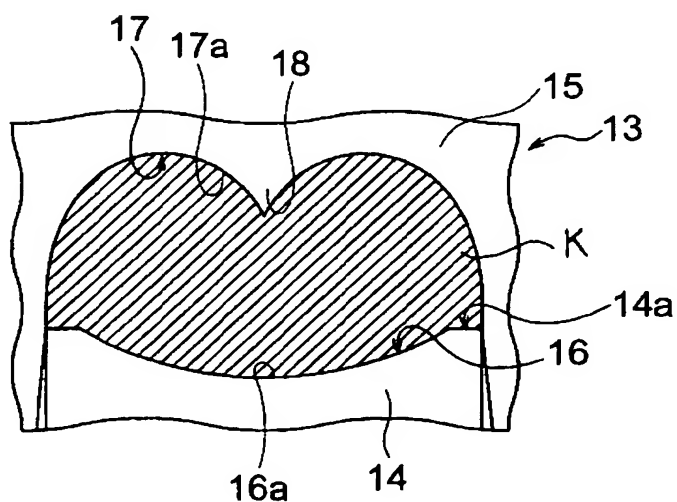




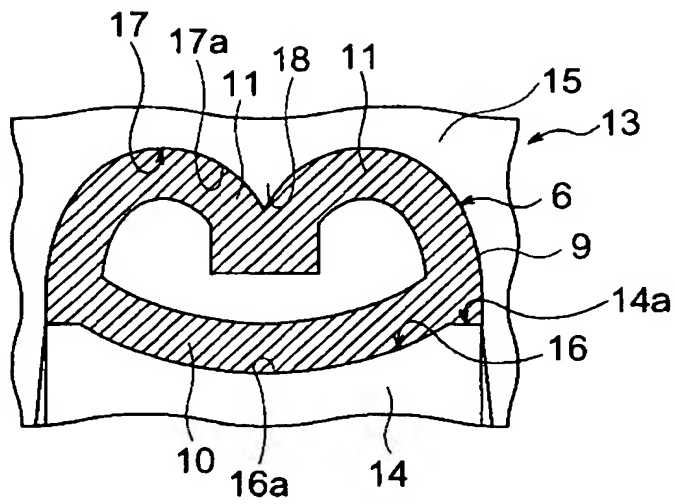
【図 4】



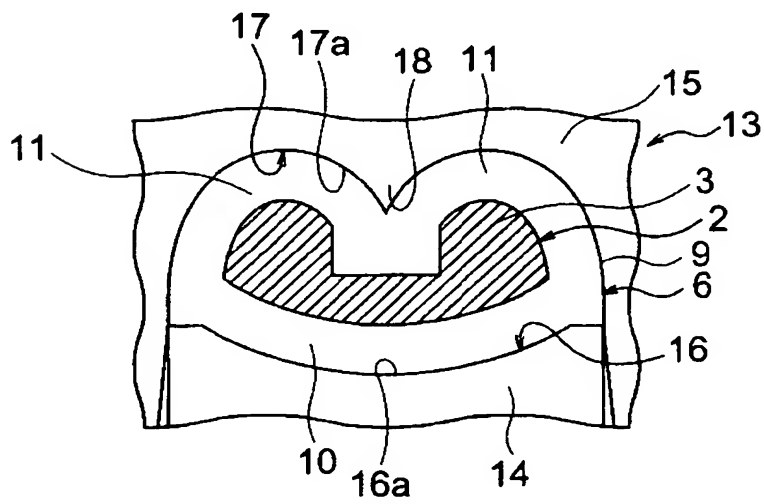
【図 5】



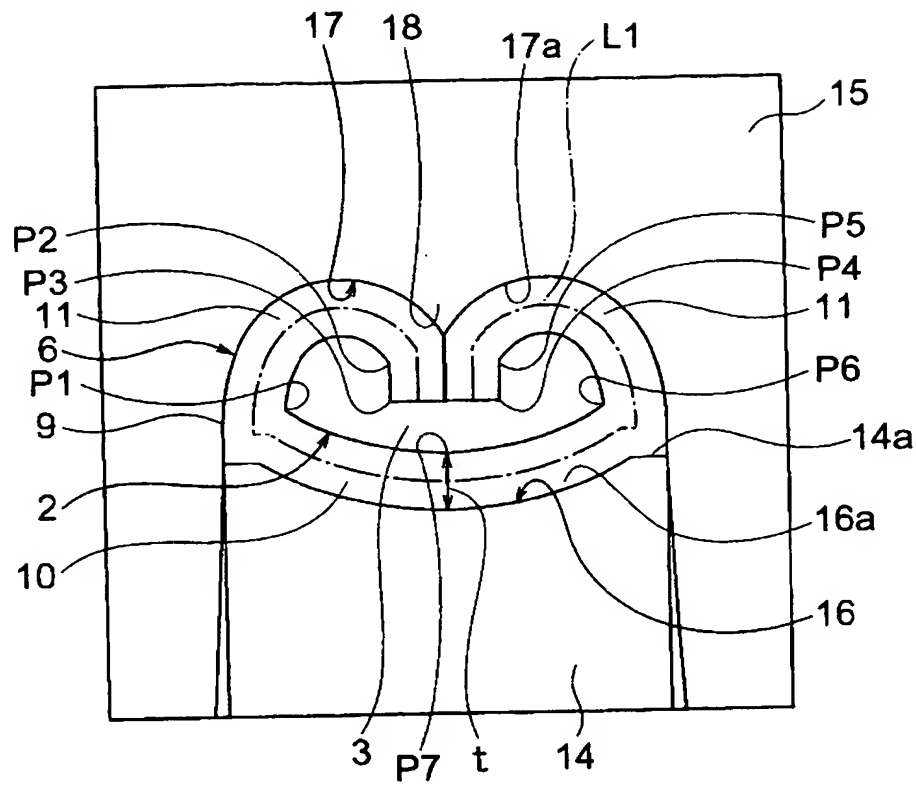
【図 6】



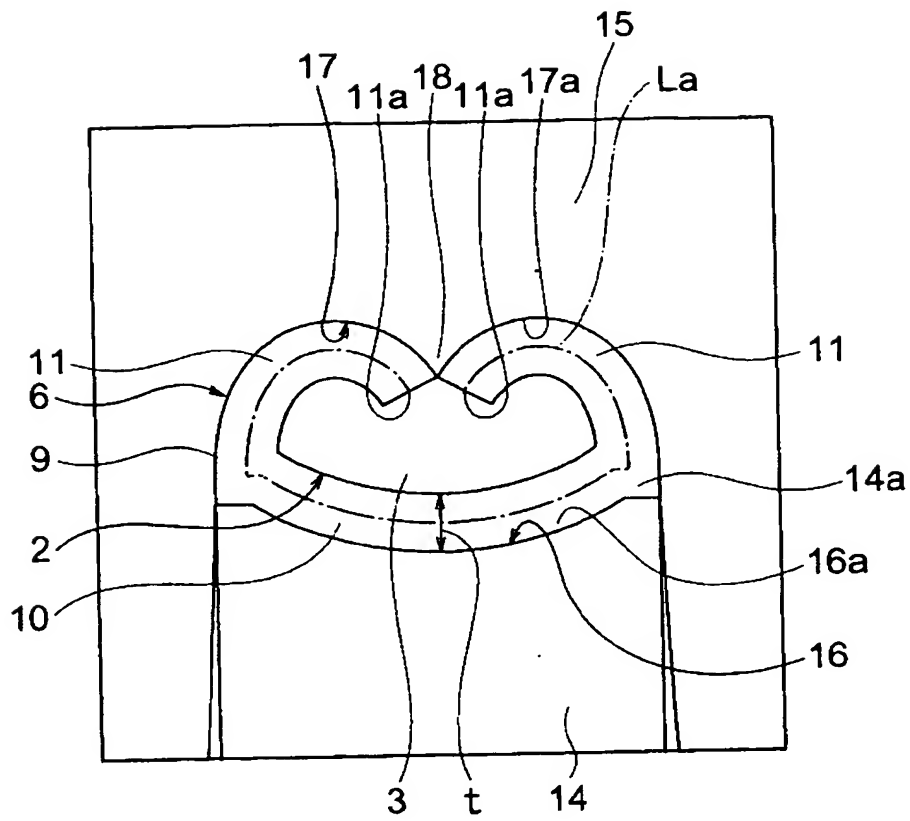
【図 7】



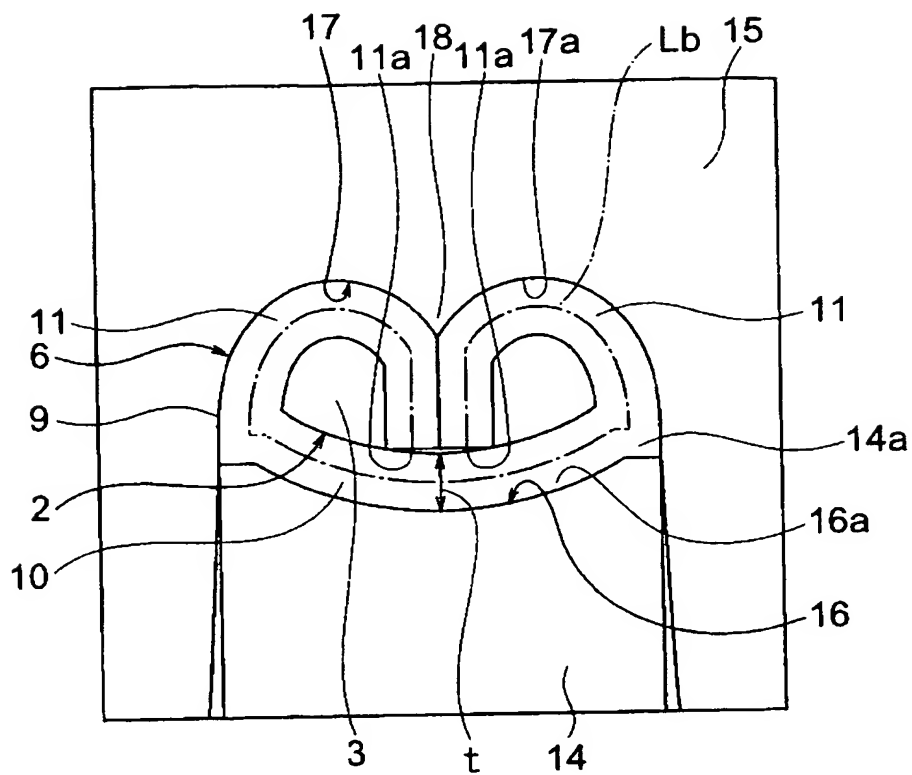
【図 8】



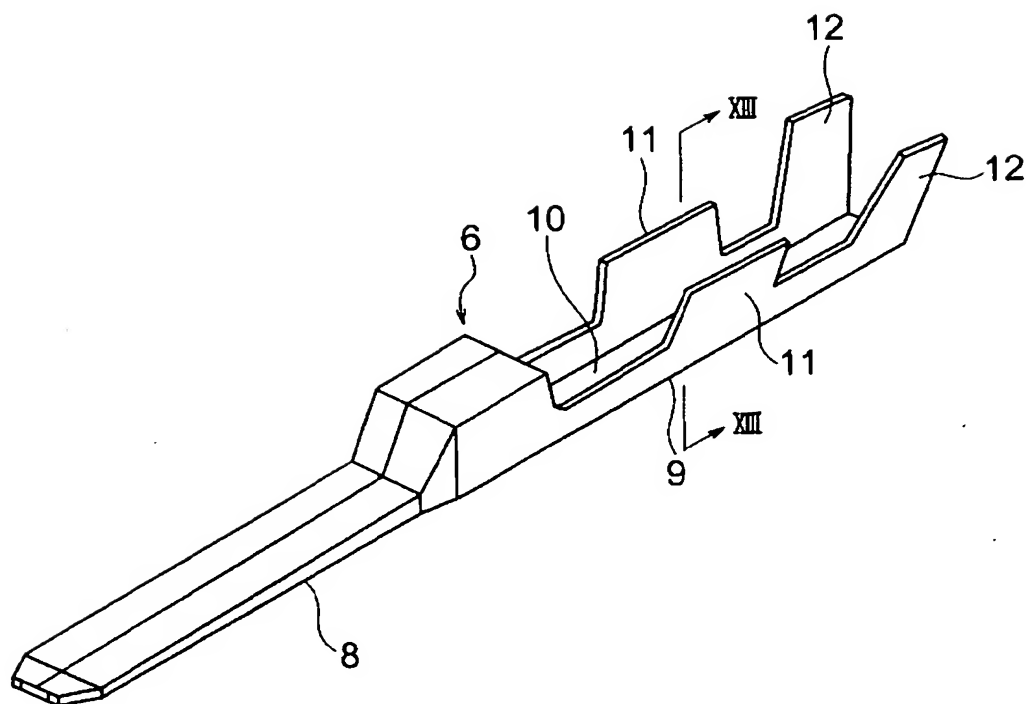
【図 9】



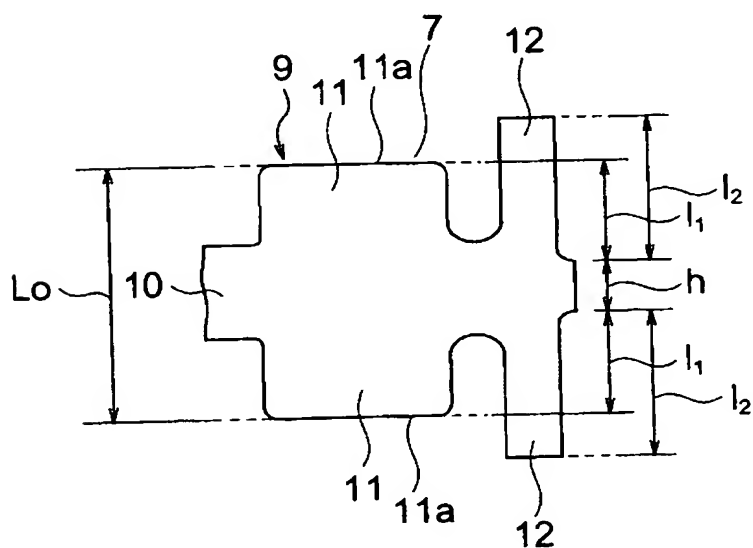
【図 10】



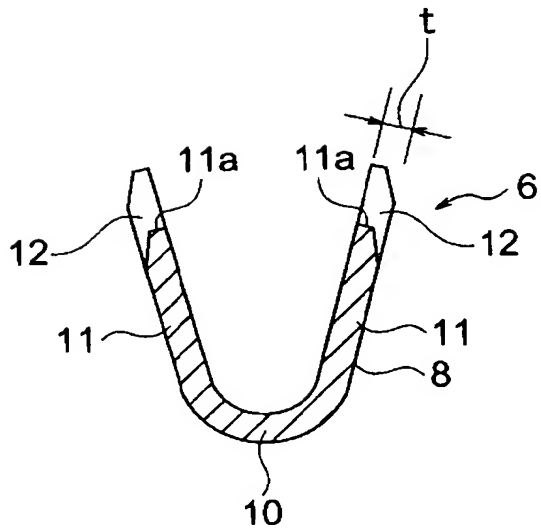
【図 11】



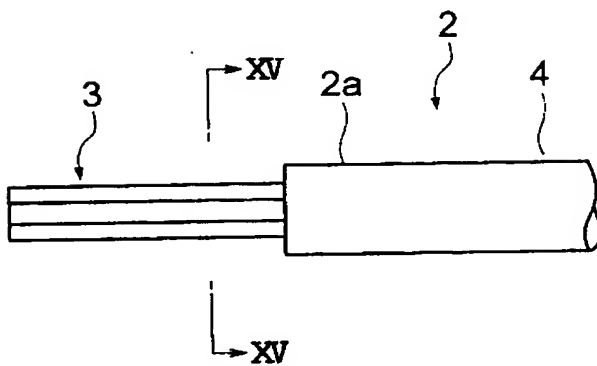
【図 12】



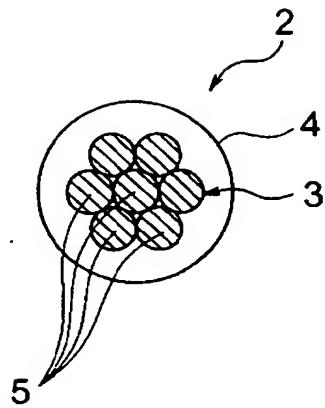
【図 13】



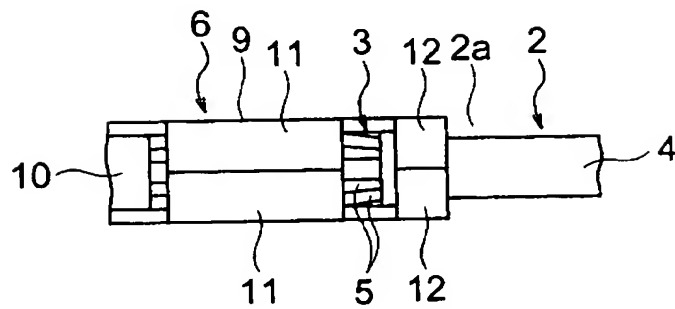
【図 14】



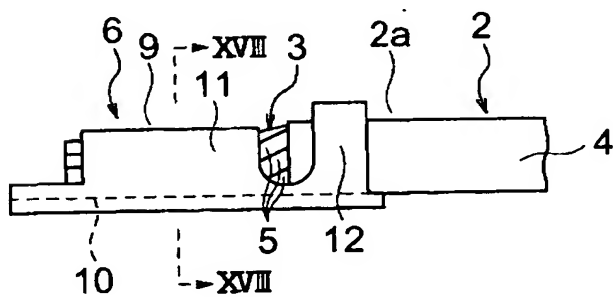
【図 15】



【図 16】

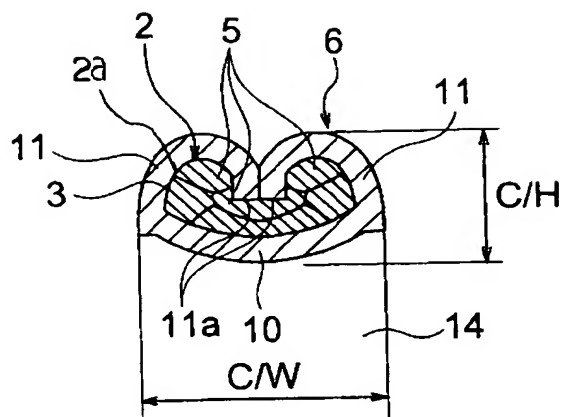


【図 17】

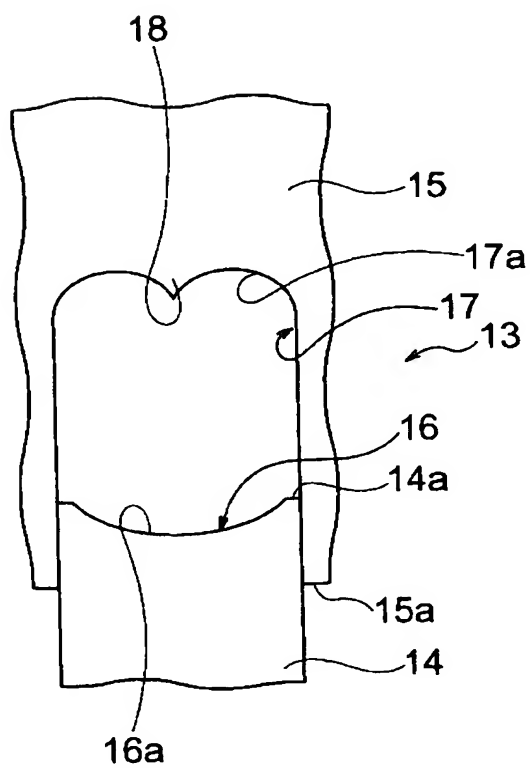




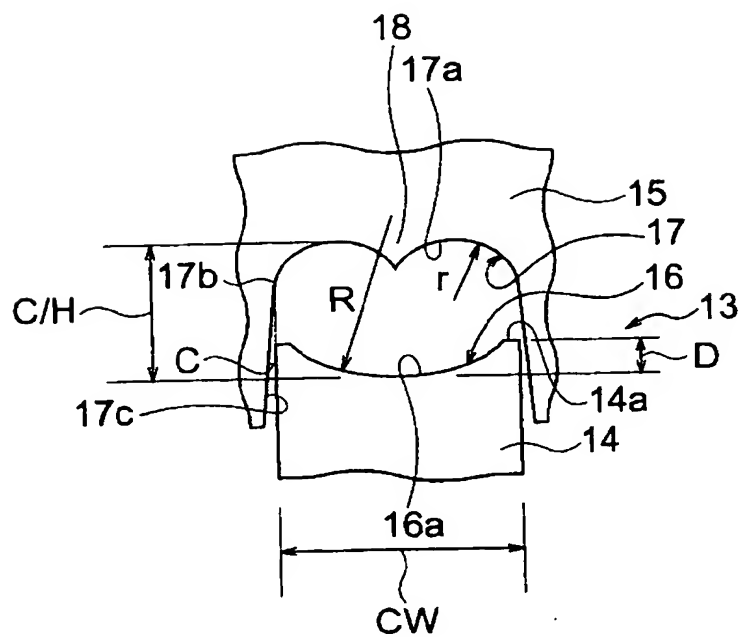
【図 18】



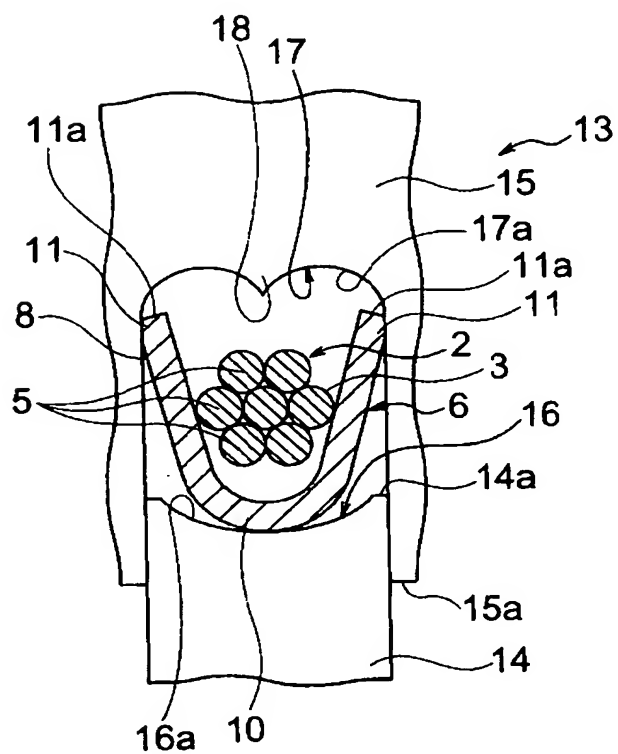
【図 19】



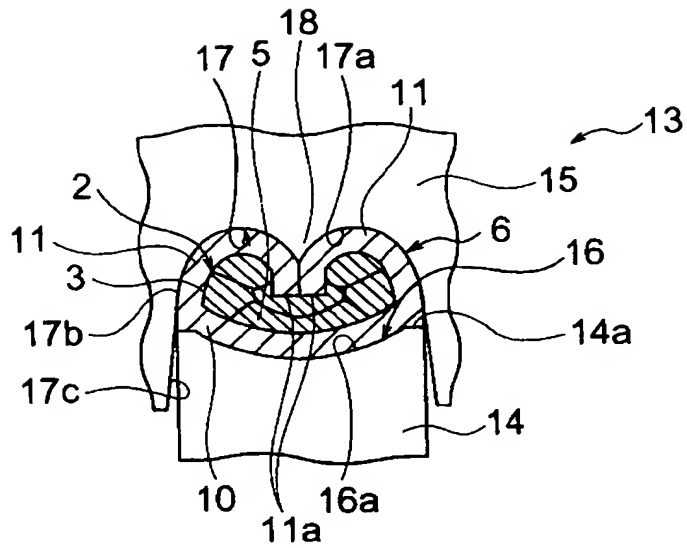
【図 20】



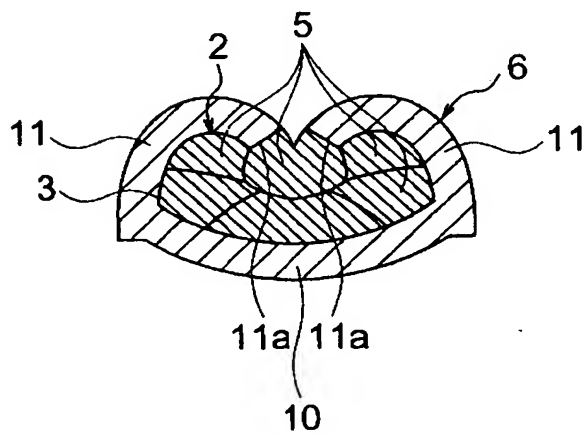
【図 2 1】



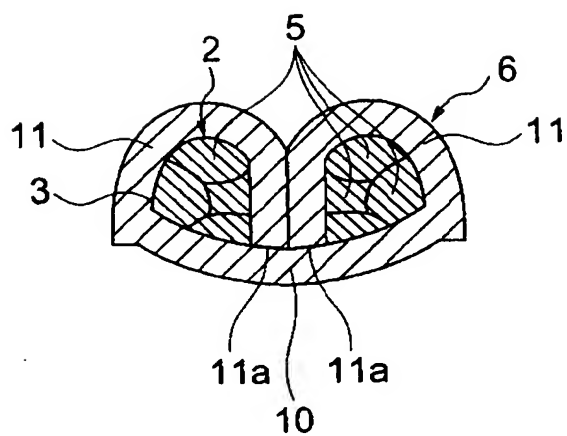
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置を提供する。

【解決手段】 推定・判定装置 1 は圧着端子の圧着状況を推定して良否を判定する。ステップ S 1 では圧着端子と電線と圧着に用いるアンビルとクリンパに関する情報と入力圧縮比率を入力する。ステップ S 2 では算出部が芯線の算出圧縮比率を算出する。ステップ S 3 では推定部が圧着後のワイヤバレル長さを算出する。ステップ S 4 では推定部が各情報と圧着後のワイヤバレル長さに基づいて圧着後の圧着端子の断面形状を推定する。ステップ S 5 では表示部が推定した断面形状を表示する。ステップ S 6 ではクリンパハイト算出部が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を超えているか否かを判定する。ステップ S 8 では判定部が圧着後のワイヤバレル長さが良品の範囲内であるか否かを判定する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 3 5 7 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 8 9 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号
氏 名	矢崎総業株式会社